

Cuestiones y problemas de los últimos temas (Bloque IV y Bloque V). Os sirven para preparar los últimos controles y las Pruebas de Acceso a la Universidad

1. Introducimos un conductor esférico en un campo eléctrico uniforme:
 - a) Dibuja las líneas del campo alrededor del conductor.
 - b) ¿Cómo es el campo eléctrico en el interior, en la superficie y en el exterior de la esfera conductora?
 - c) ¿Cómo es el potencial en el interior, en la superficie y en el exterior de la esfera conductora?
2. Dos conductores rectilíneos, paralelos, y de gran longitud, están separados por una distancia de 20 cm. Por cada uno de ellos circula una corriente, I_1 e I_2 , en el mismo sentido.
 - a) Si $I_1 = 6 \cdot I_2$. ¿A qué distancia de los conductores se anula el campo magnético?
 - b) Suponiendo que $I_1 = 10$ A e $I_2 = 2$ A, calcula la fuerza por unidad de longitud que actúa entre los conductores, indicando si se trata de una fuerza atractiva o repulsiva.

Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N / A².

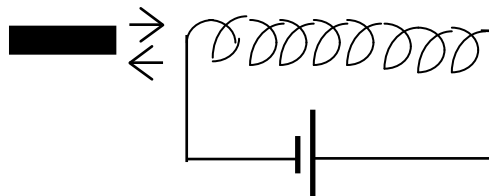
3. La espira de la figura avanza hacia la derecha. Explica cómo será la corriente inducida y su sentido, en los siguientes casos:
 - a) Cuando está entrando en el campo magnético.
 - b) Cuando está dentro del campo magnético.
 - c) Cuando está saliendo del campo magnético.

Nota:

- La superficie de la espira se encuentra sobre la hoja del examen.
- No hay campo magnético fuera de la zona señalada con cruces.
- Razona las respuestas.



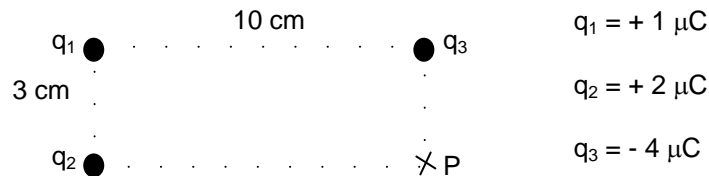
4. Considera un circuito formado por un generador y una bobina. En cierto instante circula por el mismo una corriente de intensidad I , constante. Si comenzamos a introducir una barra de hierro en el interior de la bobina, como se indica en la figura, explica qué sucede con la corriente I . Si una vez dentro extraemos el núcleo de hierro, ¿qué ocurre con la corriente? Detalla ampliamente las respuestas, emplea la formulación matemática de las leyes.



5. Una espira circular flexible de 10 cm de radio se encuentra en el plano de la hoja de examen, en un campo magnético dirigido hacia el interior de dicho plano. La densidad de flujo es de 2 Wb / m². Se tira de la espira, formando un bucle de área nula en 0,2 s.
 - a) ¿Qué f.e.m. se induce en el circuito de la espira?
 - b) ¿Cuál es el sentido de la corriente? (¿horario o antihorario?)
 - c) Si la espira tiene una resistencia total de 3Ω , ¿cuánto vale la intensidad de corriente eléctrica?

Nota: Razona todas las respuestas.

6. Tenemos una carga negativa que queremos acercar a otra carga que crea un campo según se ve en el dibujo, ¿cómo será el trabajo del campo? ¿Cómo será el trabajo que debemos realizar? ¿Cómo varía la energía potencial del sistema al acercar la carga negativa a la carga que crea el campo?
7. Dadas las cargas puntuales $q_1 = 10 \mu\text{C}$ y $q_2 = -20 \mu\text{C}$, situadas en los puntos A (-2,0) y B (0,0) respectivamente, calcula:
- La intensidad del campo eléctrico y el potencial en el punto P (-2,2).
 - El trabajo que debe realizarse para formar dicha distribución.
- Nota: las posiciones se expresan en unidades del S.I.
8. ¿Cómo es el campo eléctrico en el interior de un conductor en equilibrio? ¿Y el potencial? Razona las respuestas.
9. ¿Cómo es el campo eléctrico en el interior de un conductor en equilibrio? ¿Y el potencial? Razona las respuestas.
10. Las tres cargas eléctricas de la figura están en el aire. Calcula: a) El potencial eléctrico en el punto P. b) La energía potencial que adquiere una carga de $+1,5 \mu\text{C}$ al situarse en el punto P.



11. Una bobina de 20 espiras y forma cuadrada tiene 4 cm de lado y se encuentra en el interior de un campo magnético que varía con el tiempo, cuya inducción es $B = 3t^2$ Teslas, y que es perpendicular a las espiras. Calcula la intensidad de corriente que circulará por la espira a los 4 s. La bobina tiene una resistencia total de 4Ω .
12. Por dos conductores paralelos de igual longitud pasan corrientes continuas del mismo sentido y de intensidades I y $2I$ respectivamente. En medio de los dos hay un tercer conductor de la misma longitud que ellos e intensidad I del mismo sentido que las anteriores. ¿Hacia dónde podrá moverse este conductor (el que se encuentra en medio) debido a la acción magnética de los otros dos?
13. En el aula donde te encuentras existe un campo magnético uniforme dirigido verticalmente hacia abajo. Se disparan desde el centro del aula dos electrones horizontalmente en sentidos contrarios. ¿Qué trayectorias y sentidos describen? ¿En qué plano?
14. El físico norteamericano Arthur Compton estudiaba en 1923 la difusión de los rayos X cuando atravesaban una zona llena de parafina. Observó que la longitud de onda de la frecuencia de los rayos incidentes era diferente a la de los rayos X que salían. ¿Cómo eran dichas frecuencias? Justifica la respuesta.
15. Calcula la longitud de onda asociada a un electrón de 200 eV de energía cinética.
 Datos: carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
 masa del electrón $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
 constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
16. Contesta:
- ¿Cómo es la radiación de un cuerpo negro? ¿Qué significa $\lambda_{\text{máx}}$ en la gráfica que representa la radiación emitida por un cuerpo negro? Razona las respuestas apoyándote de alguna representación gráfica.

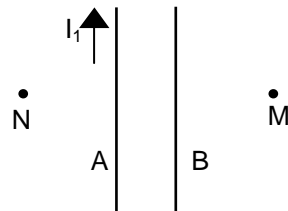
- b) En la emisión fotoeléctrica, ¿cuál es más efectiva la radiación ultravioleta o la radiación visible? ¿Tendremos el mismo resultado con ambas radiaciones? ¿Por qué?

17. Se ilumina una célula fotoeléctrica de cesio con una radiación monocromática de longitud de onda $\lambda = 460 \text{ nm}$, y el trabajo de extracción del cesio vale $E_0 = 1,88 \text{ eV}$. ¿Produce emisión de electrones esta radiación? Si la longitud de onda con que se ilumina la célula fotoeléctrica es de 250 nm , ¿cuál será la energía cinética máxima de los electrones en la salida del cátodo?, ¿cuánto valdrá su velocidad?
18. La velocidad de una partícula es de $10^4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ con un error de $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hallar la incertidumbre de localizarla si (a) es un protón, (b) es un electrón. Compara ambas incertidumbres en la posición.

Datos para los dos problemas (15 y 16):

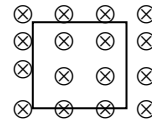
- Carga del electrón $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Velocidad de la luz $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
- Masa del electrón $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- Masa del protón $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

19. Dos conductores rectilíneos, paralelos, y de gran longitud, están separados por una distancia de 20 cm . Si por el hilo A pasa una corriente $I_1 = 5 \text{ A}$, determinar (a) el valor y sentido de la corriente que pasa por el hilo B, si en el punto M distante $0,3 \text{ m}$ de dicho conductor el campo magnético es nulo; (b) el valor del campo magnético en el punto N simétrico del anterior, situado a $0,3 \text{ m}$ del conductor A.



Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N / A}^2$.

20. Una espira cuadrada de 20 cm de lado y $0,2 \text{ ohmios}$ de resistencia, se sitúa perpendicular a un campo magnético uniforme, como se indica en la figura. Si la inducción magnética varía con el tiempo según la ley $B = t^2 - 3t$ (donde t se mide en segundos y B en teslas), calcula la intensidad y el sentido de la corriente inducida en el instante $t = 2 \text{ s}$.



21. Contesta:

- a) ¿Qué diferencia hay entre sustancias paramagnéticas y sustancias diamagnéticas?
- b) Deduce la relación existente entre campo magnético y campo eléctrico.

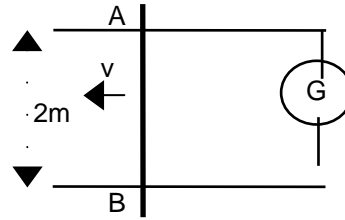
22. Dos hilos conductores de gran longitud, rectilíneos y paralelos están separados 100 cm . Si por los hilos circulan corrientes iguales a 5 A cada una en sentidos opuestos, ¿cuál es el campo magnético resultante en un punto del plano de los dos hilos, en los siguientes casos?

- a) El punto es equidistante de ambos conductores.
- b) El punto está a una distancia de 50 cm de un conductor y a 150 cm del otro conductor.

Datos: El medio es el vacío, donde $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$.

23. El conductor móvil AB de la figura se mueve con una velocidad de 10 m/s sobre otros dos paralelos, en el seno de un campo magnético B de $0,3 \text{ T}$, perpendicular al plano de la figura y saliendo de él. La resistencia del circuito formado es $0,5 \Omega$.

- Indica el sentido de la intensidad inducida y por qué.
- Calcula el valor de la intensidad que pasa por el galvanómetro G.
- Calcula la fuerza que se necesita, en las condiciones del problema, para mantener constante la velocidad v con que se mueve el conductor AB.



Contesta:

- ¿Qué es la energía de enlace por nucleón?
- Define vida media.
- ¿Qué diferencia hay entre fisión y fusión nuclear?

24. Contesta:

- ¿Qué le sucede al elemento cuando el núcleo emite una partícula α , β^- , β^+ , γ ?
- ¿Qué leyes de conservación cumplen los procesos de desintegración radiactiva?

25. La longitud de onda umbral para un material es de 600 nm. Determinar:

- Frecuencia umbral y trabajo de extracción.
- Energía cinética de los fotoelectrones si se ilumina con una longitud de onda de 400 nm.

26. Hallar la longitud de onda, la frecuencia y el momento lineal de un fotón de 20 MeV.
¿Cuánto vale su masa en reposo?

Datos:

carga del electrón: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

velocidad de la luz: $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹

constante de Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s

27. Contesta:

- Explica de forma muy detallada por qué la velocidad del electrón no es una función lineal de \sqrt{V} .
- ¿Cómo es la radiación de un cuerpo negro? ¿Qué significa $\lambda_{\text{máx}}$ en la gráfica que representa la radiación emitida por un cuerpo negro? Razona las respuestas apoyándote de alguna representación gráfica.
- En la emisión fotoeléctrica, ¿cuál es más efectiva la radiación ultravioleta o la radiación visible? ¿Serán igual de efectivas? ¿Por qué?
- ¿Cómo será la frecuencia de la onda asociada a un protón respecto a la frecuencia de la onda asociada a un electrón? ¿Por qué?

28. Contesta

- Define: Energía de enlace, vida media, serie radiactiva, emisión γ .
- ¿Por qué los elementos de Z elevado tienen más tendencia a fisionarse y los de Z bajo tienen mayor tendencia a la fusión?